TEI 鼎談 DAN
学問と職業のカンケイから、大学進学を考える本

あなたは、まだ何にだってなれる。

東京理科大学 理工学部 応用生物科学科

生物科学は、動物・植物・微生物など生命の営みを究明し、得られた成果を医療、食料、環境、農業、資源、エネルギー問題などに広く応用する学問です。現代社会の人類にとって重要な課題と深く結びついた最先端の分野でもあります。応用生物科学科では、学びやすく体系化されたカリキュラムを通して、高度な研究力、問題の発見力・解決力を育て、社会のイノベーションを支えるリーダーの育成を目指します。

■大学生
永井寛子 さん

■先生
朽津和幸 先生

■卒業生
濱田晴康 さん

CONTENTS

●プロフィール　●大学生活について
●5年後に向けて　●高校生へのアドバイス

●プロフィール

東京理科大学理工学部の特色を教えてください。

■先生

東京理科大学は、日本の理工系私立大学の中で最も長い歴史を誇る大学です。明治 14 年に、東京大学の卒業生が「理学の普及」を目指して創設した「東京物理学講習所」が前身になります。当時はまだ日本語で科学の講義を行う大学はほとんどなく、東京理科大学の創立者たちが初めて「サイエンス」を「科学」として講義を始めたのです。

現在、理工学部は 10 学科を擁する東京理科大学最大の学部です。「事物の本質を探究する理学と、その知見を応用する工学の連携の下に教育・研究を展開し、新たな科学技術を創造すること」を基本理念に、幅広い教養に加えて、基礎を確実に身に付けさせることを第一の課題とし、その基礎をもとに演習・実験・実習をできるだけ多く盛り込んだ専門教育を行っています。目指すところは、国際社会に貢献することのできる先端研究と社会を支える研究者や技術者、教育者の育成です。

創立 50 周年を迎える平成 29 年度から、学際連携コースなどの新しい教育体系も始まり、学科間の交流もとても盛んです。

理工学部のキャンパスは千葉県野田市にあり、理窓会記念自然公園を含む広大な敷地の中に、薬学部や生命医科学研究所等のさまざまな最先端の研究所と共に校舎を構えています。大型の研究施設にさまざまな機器が充実しており、研究には理想的な環境といえるでしょう。

■卒業生

私は現在、企業で研究職として勤務しています。会社の設備と、学生時代に使っていた設備を比べても、東京理科大学の研究環境は充実しているなと思いますね。あれほどの顕微鏡がずらっと並ぶ光景は、なかなか見られないですよ。

■先生

多様な生態系を学べる広大な自然公園など、自然環境も豊かで、生物系の研究を進めるにもとても良い環境と言えますね。

では応用生物科学科の特色を教えてください。

■先生

高等動植物から微生物まで幅広い生物を対象とする生物科学と、その環境、医療、食糧、エネルギー問題などへの応用を、幅広くまた深く学ぶことにより、高度な研究力、問題発見・解決力を身に付けることを目指しています。「理工学部で応用生物科学？」と不思議に思う方がいるかも知れません。また、私の研究分野の植物科学の内容を聞くと「農学部とどう違うの？」と思う方もいることでしょう。

農学部などでは、出口である応用技術や製品から逆算していく研究が主になります。例えば、「病気への耐性をつけたい」という目的がまずあり、それをいかに実現するか、さまざまな手法を探る研究をしていくのです。理工学部での研究は、その逆。物事の仕組みを解明することから出発します。一方、理工学部応用生物科学科では、まずさまざまな生物が生きる仕組み、つまり基礎の基礎を解明し、その上で他の多くの分野の人たちと協力しながらさまざまな応用を目指します。「この世界の仕組みを解明したい」という原点に立った上で、さまざまな学問分野の専門家が協力することにより、その応用の幅はとても大きく広がります。学際連携コースが導入され、10 学科の横のつながりが強い理工学部で学習、研究する醍醐味です。こうした思いで生物科学の研究に挑んでいます。

■卒業生

「生命の仕組みを解明しよう」というスタンスなので、それぞれの研究は一見、各論になるのですが、それを突き詰めるうちに、他の生命活動に共通する機構や反応の解明につながることがよくあります。例えば「植物の生殖について」の研究をしていたら、その内容が「植物の免疫」にも応用できるということが起こるんです。

■先生

生命は進化の過程で高度なメカニズムを獲得してきたので、生命機構の本質を追求していくと、一見異なる生殖や免疫の仕組みに、思わぬ共通点が見えてきたりしますね。

では、先生が研究されている内容について、詳しく教えてください。

■先生

「植物」というと「動物」の反対語のように思われるでしょう。動かない、生きていない、というイメージがあります。病状を指す「植物状態」という言葉にはそれが良く現れていますね。でも、植物は

進化の過程で「大地に根を下ろし動かない」道を進んできた「生物」なのです。そこには良い面も悪い面もあります。動かずに、環境に適応して自分の体を再構築し、繁殖しています。植物にも動物とは異なる免疫の仕組みがあるという研究が昨今注目を集めています。植物も、外界の環境変化を感じ取って、その情報を自分の中で処理して、適応しているのです。その仕組みが分かれば、病気や、乾燥・高温・低温などの悪環境に強い植物の開発につながります。植物自身の免疫力を高められれば、殺菌剤や殺虫剤などを使用しないで食糧危機を解決できるヒントが見つかるのでは、と期待して研究を進めています。

■卒業生

私が植物科学の世界に興味を持ったのは、まさにそこなんです。朽津先生の植物の免疫応答の講義を聞き、「食糧危機に貢献する研究がしたい」と思いました。そこから稲の免疫応答に関しての研究を進め、現在も企業で植物関係の研究を進めています。

■大学生

私も朽津先生の講義を受けて、やりたいことが変わったんですよ。もともとは動物の研究をやろうと思っていました。でも、食糧問題と植物科学との関連を知り、とても興味が湧いたんです。

理工学部や東京理科大学で新たな取り組みが始まると聞きました。それについて教えてください。

■先生

理工学部として取り組んでいる改革についてお話しします。

現在、学部４年次で研究室に入り、卒業研究に取り組みます。ただ、それでは研究に集中できる時間が足りないと感じる学生も少なくありません。そこで、大学院の２年間を含めた６年一貫教育コースを応用生物科学科を含む一部の学科で新設しました。大学院に進学することを前提に、学部１～３年次に基礎を学び、学部４～修士２年次の３年間は研究に没頭するのです。さらに研究を深めたい学生は、博士後期課程で研究を深めることにより、一人前の研究者としての世界共通のライセンスである博士号を取得することもできます。６年一貫教育コースでは、大学入学後８年間で博士号を取得させることを目指しています。

私の研究室が挑戦している分野は、生命の仕組みを解明し、それを応用しようという研究です。一つ一つの実験に時間がかかりますし、すぐに答えを見つけることはできません。また研究の手法も多数あり、簡単には身に付きません。３年間、あるいは博士後期課程に進学する学生は５年間程度、じっくりと時間を使って研究に没頭できれば、問題を発見し、解決するための高度な研究能力を身に付けることができます。何より、深い研究をすることができ、目に見える成果を自分の手で掴むことができるはずです。

■大学生

私は入学当初から大学院に進むことを考えていましたが、やはりその考えで良かったなと思っています。先生がおっしゃったように、この分野では学部４年次の１年間だけで「やりきった」という手応えを感じる研究をすることは難しいです。研究を進める中で「もっと知りたい」「他のアプローチも試したい」という思いが出てきます。また、学部で卒業しようとすると、３年次の途中からは就職活動も始まりますから、なおさら時間が足りません。「しっかり研究したいな」と思う方は、大学院への進学をお勧めします。

■卒業生
私も同じですね。大学院に進み、その後博士後期課程に進んだのも「研究に没頭したい」「自分の手で成果を生み出したい」と思ったからです。
■先生
ただ、大学院に進学するとなると、授業料など経済的な問題も出てきますね。アルバイトをしながら研究、というのは学会などの時期によっては難しいこともあります。そこで、今年度から東京理科大学では博士後期課程の学生を対象に、実質的に授業料が免除される制度ができました。研究に集中できるように、経済的な心配を減らそうという試みです。
大学で研究する人だけが研究者ではありません。大学生活の間にしっかりと成果を出し、企業や公的機関などでその研究を生かせる人材を育てたい。そのためにも、しっかりと研究できる環境を大学が作り、そこで育成した人材に早く社会で活躍してもらいたい。このような思いでこれらの制度はスタートするのです。
■卒業生
私は博士後期課程に進むときに、先生に「最短で博士号をとらせてください」なんて生意気なことを言ったらしいですね。いつも先生にそう言われるのですが、実は自分では覚えてないんです……(苦笑)。それはやはり、「授業料をずっと払い続けるのは経済的に負担が大きい」「社会に出るのがどんどん遅くなってしまうのでは」という不安があったせいだと思います。

■先生
あなたのその台詞は、誰もが思っているけどなかなか口に出せない学生の本心でしょうね（笑）。でも、だからこそ大学が変わって、その学生たちの不安を解消し、思いに応えたいと思ったのです。
■卒業生
私は奨学金などを比較し、活用して研究に集中できる環境を自分で作りました。いま、先生の話を聞いていて、自分の学生時代に同じ制度があったらなあ、とすごくうらやましい気持ちです。
■大学生
学費免除はとても大きいですよね。私も来春から大学院です。博士後期課程に進学する際は、この制度をぜひ活用したいと思っています。

では、お二人が入学をした理由について教えてください。

■大学生
もともとは下水処理場などで使われる有用微生物の探索をしたいと考えていました。環境に配慮して、多くの下水処理場で微生物を使って汚水を浄化している、ということを知り、とても興味を持ったからです。
いろいろな大学の資料を集めて検討したところ、東京理科大学は名前の通り理工系の大学ですし、研究設備も充実しているだろうと感じました。また、理工学部の応用生物科学科は、カリキュラムがとても面白いなと思いました。動物も植物も微生物も深く学ぶことができる。きっと幅広く知識を身に付けることができるだろうし、新たな興味も見つかるんじゃないかと感じました。そのとおり、大きく方向転換をすることになりましたね（笑）。
■卒業生
高校時代は物理と化学を選択していました。応用生物科学科を選んだのは、「大学ではあえて違うジャンルに挑戦したい。ついては生物がいいだろう」と思ったから。東京理科大学を選んだのは、父の出身大学であることも理由の一つ。いい話をいろいろ聞いていました。父は神楽坂キャンパス（東京）

で学んでいましたから、実際に野田キャンパス（千葉）にある応用生物科学科に入学すると、父の学生生活とはまた印象も違うだろうと思ったんです。そして最終的に、就職率の高さなどを見て、「東京理科大学がいいな」と思いましたね。野田キャンパスは、講義棟などの新しい建物もあり、設備も充実しています。サークルも入っていたので、とても充実した大学生活を送れたなと感じています。入学時、私も専門の研究対象を動物か植物どちらにしようかで迷っていましたが、先ほど話したように朽津先生の講義を受けて、これから食糧問題が重要度を増してくると聞き、興味を持ちました。植物を改良して、自分の研究で食糧問題に貢献したいなと思うようになったんです。

■大学生

お父様が卒業生なんですね。私は、母が研究者をしていて、その姿をずっと見ていたので、「私も大学院に進もう。そして将来は研究者になりたい」と思っていました。親の影響って大きいですね（笑）。

●大学生活について

理工学部の授業について教えてください。

■先生

理工学部では教育に関して大きな改革が行われます。

農学・理学・工学を融合させた農理工学際など、さまざまな学際連携コースが始まります。また、学内の知的財産戦略専攻や技術経営専攻などとも連携して、知的財産や科学技術倫理などの講義も充実します。社会に出て、知的財産分野や科学技術経営分野で活躍する卒業生も多くいます。例えば、企業の研究所では、自分の研究成果を特許として申請する機会もあるでしょう。また、理工系で学んだ専門知識を使って特許を取得するためのサポートも重要な仕事です。こうした際に必要とされる専門知識やものの考え方を大学で身に付け、視野を広げておこうという試みですね。またそのほか、一般教養だけでなく、ハイレベルな英語のプログラムも始まります。最新論文を読み解くには英語力が必須です。科学技術の世界では学会で英語で発表したり、自分の発見を英語で論文としてまとめることが要求されます。専門用語や知識を英語で表現できる力を身に付けるプログラムです。

研究者に求められるのは、専門だけに特化することではありません。専門分野という幹があり、そこからさまざまな周辺知識や必要な技術などを枝葉のように身に付けた「T 型人材」と呼ばれる人材がこれからはより求められることになるでしょう。この育成こそが、社会の発展に貢献できる人材の輩出につながると考えています。

■卒業生

本当にいろいろ変わるんですね。でも、その環境があれば、研究者としてのさまざまな知識と技術を身に付けることができそうですね。さらに 6 年一貫教育コースができて、研究に集中するのを推奨する体制が整うと、また学生生活も変わりますね。

■先生

もちろん、大学院に進むことを強制することはありません。4 年間で社会に出る道を選択する学生には、それに最適なカリキュラムが用意されています。一方、研究を深め、高度な問題発見・解決力を身に付けたいと思っている人にとっては、大学院で修士あるいは博士の学位を取得することを目標として研究を続ける方が、就職も有利になる場合もあるでしょう。

■大学生
濱田さんもそうでしたか？
■卒業生
理工系の学部ですから、研究職に就こうとする人は多いでしょう。でも学部卒ではなかなかすぐに研究職に就けるケースは少ないかもしれません。また、就けたとしても、大学で手掛けていたことと同じテーマの研究を続けることは難しいでしょうね。それは先生が冒頭にお話しされたように、研究の時間が短い、手掛けた実験の数が少ない、また、機器の扱いにも習熟できていないなどの理由で、企業が欲しがるような成果が創出できていないまま就職することになる場合が多いからです。一方で、長く大学院で研究を続けていれば「この人はこの分野の専門で成果も出している。また、研究や実験に対する知見も技術も、ノウハウもある」と考えられて、即戦力としてそれを生かせる職に就ける可能性は高まるでしょうね。修士より博士の方が、研究を深め、高度な力を身に付けられますから、より自分のやりたい仕事に就けるでしょうね。
■先生
一方、基礎的な研究能力や論理的思考力を身に付けていれば、業種も職種もいろいろなジャンルにチャレンジできます。実際、生物科学を学んだ上で、金融や IT 系、商社といったさまざまな業種に就職して活躍している卒業生もいます。一方、専門性をより生かしたいなら、修士課程、博士後期課程まで進むことで、自分の研究者としてのバックボーンを形成し、それを生かして研究者として活躍することができると思います。

●5年後に向けて

5年後に皆さんは何をしているでしょうか？

■大学生
5 年後にはどうなっているかまだ分かりませんが、就職するなら、もともとは食品系に進みたいなという気持ちがあったので、その進路も考えています。あと、教職課程を取っているので、理科を学ぶことの面白さをたくさんの人に伝えたいなという気持ちもあります。先生ではなく、なにか教育系の仕事でその希望が生かせるような道も面白そうだなと思っていますね。

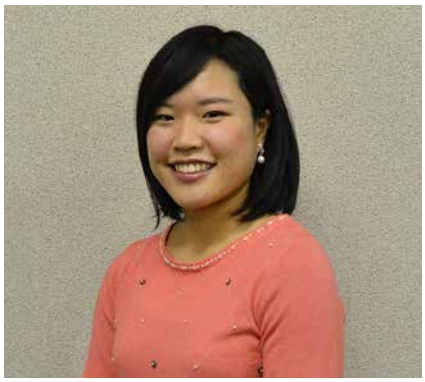
■先生
私が大切だと思うのは、教育・育成・社会貢献の 3 本柱です。永井さんのように、研究をしている中で、教育の大切さに目覚めてくれる人がいるというのはとても心強いですね。私も、研究者として今の研究を進めることはもちろん、教育者として社会で活躍できる人材を育成することに力を入れていきたいと思っています。それがこれからの社会に貢献することにつながります。そのほかにも、今後、力を入れたい社会貢献活動はたくさんあります。
■卒業生
いまはバイオテクノロジー開発研究所の研究テーマ企画室で研究開発に従事しています。私はまだ自分がメインで担当した製品を世に出した経験がありません。5 年後にそれができているかは分かりませんが、自分のアイデアが世に出て、価値を生み出すことができたら、すごくうれしいですね。それが大学の時に志した「社会に貢献できる」研究ということにつながりますから。

■先生
私は研究者として、自分がもっと深めたいテーマもあるので、貪欲にチャレンジしたいと思っています。
先ほど話したように、教育・育成・社会貢献の３本柱を意識しながらの活動も多く手掛けたいと思っています。高校生や一般の方に対して、理工学や生物学、植物科学の面白さを伝えるべく、講演や公開実験イベントなどを行う機会も多くあります。生物学と音楽・美術などを融合させたイベントも行いました。いろいろなことに知的好奇心を持ち、研究を深める道を志す人を応援できればと、いろいろなチャレンジングな取り組みを行っています。社会貢献という意味では、研究成果をいかに世の中に役立てるのかも大切です。どこに役立つか分からない素朴な疑問から出発する研究であっても、研究成果が、社会の中でどのように活用され、人々の生活を豊かに変えていくかを考えることも大切な課題と思っています。植物は大きな力と可能性を秘めています。それを解明し、うまく活用することができれば、世界規模の食糧・環境・エネルギー問題の解決の一助となることも夢ではありません。今後はそういった社会的なインパクトも考えながら、公的研究機関や企業などとも連携していきたいと思っています。

●高校生へのアドバイス

高校生へのメッセージをお願いします。

■大学生



研究はなかなか成果が出ないものです。そんな時に、自分を支えてくれるのは、「打ち込んできたものがある」という経験だったりします。私は勉強以外では、中学・高校時代ずっとバレーボール部に所属し、一生懸命頑張っていました。大変だったけれど、試合に勝てた時や、自分がうまくなったと感じた時は、とてもうれしかったです。その時の記憶があると、「ここで頑張れば、きっと次に成果が出る」と思えるんです。それは大学だけでなく、社会人になっても同じかなと思います。ぜひ勉強以外にも、なにか打ち込めるものをつくって欲しいと思います。

■卒業生
高校生の頃って、将来のことはまだはっきりしていなくて、なかなか自分で決められないこともあると思います。「みんなが行くから大学は入っておこうかな」と、周りに合わせ流されてしまうことも多いと思います。私も最初はそうでした。でもちゃんと自分が将来進みたい道を見つけてから進路を選ぶと、あとあとスムーズですね。正直言うと、私は自分の進みたい道がハッキリと見えたのは大学３年生のときでした。「民間企業に入って、研究で社会貢献がしたい」と思ったのです。でも、そこからはやるべきことが明確に分かり、博士後期課程まで研究を続け、企業の研究所に就職しようと決めました。「自分がやりたいこと」が早く決まるほど、じっくりと計画を立てて、そこに集中できます。日頃から「自分は何をやりたいかな」と考えて、いろいろなアンテナを張るのはいいことだと思います。
■先生
高校生はまだまだ何をやりたいか、というのは決めきれない、どうやって決めたらいいか分からないということもあるでしょう。まずは自分が好きなこと、得意なこと、打ち込めること、やっていて楽しいことが何かを考えてみてください。次に、それが「どうやったら世の中の役に立つだろう」と考えるのです。それを考え続けていると、どの道に進んで、どう発展させればいいか、というこ

とが分かってきます。私も、学生時代から今も、ずっとそのことを考え続けています。人から「これがいいよ」「これがかっこいい」と勧められたことではなく、自分が「これが好きだ」「得意だ」と思えることなら、長所を生かせますし、人生をかけて没頭していてもとても楽しいはずです。人は助け合って生きていますから、自分が何らかの形で世の中に貢献できれば、とてもやりがいのある仕事ができるでしょう。
自分をしっかりと見つめ、考え、そんなことを見つけてみてください。それがあなたの進むべき道になるはずですよ。

●インタビューに答えていただいた方々●

■先生

朽津和幸先生

東京理科大学 理工学部 応用生物科学科 教授
国立筑波大学附属駒場高等学校出身。東京大学理学部生物学科卒業。東京大学大学院理学系研究科植物学専攻修士課程および博士課程修了。農林水産省農業生物資源研究所研究員・主任研究官、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員等を経て、東京理科大学理工学部応用生物科学科助教授・教授。2007-2009 年文部科学省研究振興局学術調査官（プログラムオフィサー）兼任。東京理科大学イメージングフロンティアセンター副センター長兼任。千葉県流山市環境審議会委員。名古屋大学生物分子応答研究センター客員教授、東京大学・九州大学・筑波大学・お茶の水女子大学・埼玉大学他数多くの大学の非常勤講師、ヘルシンキ大学（フィンランド）、ハイデラバード大学（インド）等の客員教授、理化学研究所客員研究員等を歴任。

■卒業生

濱田晴康さん

株式会社カネカ勤務（2015 年度取材当時）
千葉県立佐倉高等学校出身。東京理科大学　理工学部　応用生物科学科卒業。東京理科大学　理工学研究科　応用生物科学専攻　博士後期課程修了。今後、食糧問題が重要度を増すという朽津先生の講義を聞き、食糧問題に興味を持つ。大学での研究成果が認められ企業のバイオテクノロジー開発研究所に就職。現在も、食料支援関連の研究を行っている。自分のアイデアが世に出て価値を生み出すことができるよう、研究に没頭する日々が続く

■大学生

永井寛子さん

東京理科大学理工学部応用生物学科 4 年（2015 年度取材当時）
私立豊島岡女子学園高等学校出身。
中学・高校ではバレーボール部、大学に入ってからはアルティメットサークル（フライングディスクを用いた 7 人制競技）に所属。アルティメットサークルでの活動では、女子チームの発足から、他大学との交流・練習試合、大会への参加など、顧問の先生がいない中で東京理科大学女子チームの設立に携わったことが貴重な体験に。

※内容は 2016 年 1 月当時のものです。